

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 3 日
Date of Application:

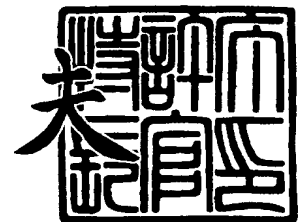
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 5 6 4 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 5 5 6 4 4]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 2 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 EP-0438801

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 大槻 哲也

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 黒沢 弘文

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 三木 浩

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100090479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 井上 一

 【電話番号】 03-5397-0891

【選任した代理人】**【識別番号】** 100090387**【弁理士】****【氏名又は名称】** 布施 行夫**【電話番号】** 03-5397-0891**【選任した代理人】****【識別番号】** 100090398**【弁理士】****【氏名又は名称】** 大淵 美千栄**【電話番号】** 03-5397-0891**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 039491**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 9402500**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 積層配線基板及びその製造方法、半導体装置並びに電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軟化状態の熱可塑性樹脂によって形成されている第 1 の受理層上に、導電性微粒子を含む溶剤により、第 1 の配線層を形成すること、

前記第 1 の受理層及び前記第 1 の配線層上に、熱可塑性樹脂によって第 2 の受理層を、軟化した状態で形成すること、

軟化状態の前記第 2 の受理層上に、導電性微粒子を含む溶剤により、第 2 の配線層を形成すること、及び、

熱によって、前記第 1 及び第 2 の受理層の前記熱可塑性樹脂を軟化させ、前記第 1 及び第 2 の配線層の連続部分において前記導電性微粒子を相互に結合させること、

を含む積層配線基板の製造方法。

【請求項 2】 請求項 1 記載の積層配線基板の製造方法において、

前記第 1 の配線層に含まれる前記導電性微粒子は、相互反応を抑制するためのコート材で被覆された状態で前記溶剤に分散されてなり、

前記第 2 の受理層の形成前に、前記第 1 の配線層を加熱して、前記コート材を分解することをさらに含む積層配線基板の製造方法。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 記載の積層配線基板の製造方法において、

前記導電性微粒子を含む前記溶剤を吐出して前記第 1 及び第 2 の配線層を形成する積層配線基板の製造方法。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の積層配線基板の製造方法において、

前記第 1 の受理層を基材上に形成する積層配線基板の製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の積層配線基板の製造方法において、

前記第 1 及び第 2 の配線層の連続部分において前記導電性微粒子が相互に結合

された後に、前記基材を前記第1の受理層から除去することをさらに含む積層配線基板の製造方法。

【請求項6】 請求項1から請求項5のいずれかに記載の方法により製造されてなる積層配線基板。

【請求項7】 請求項6記載の積層配線基板と、
前記積層配線基板と電氣的に接続された半導体チップと、
を有する半導体装置。

【請求項8】 請求項7記載の半導体装置を有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、積層配線基板及びその製造方法、半導体装置並びに電子機器に関する。

【0002】

【発明の背景】

従来、プリント配線板は、基材に銅箔を貼りエッチングにより配線を形成することで製造されていた。基材としてポリイミドが使用されることが多く、ポリイミド同士は密着性が低いので多層基板を製造することが難しかった。

【0003】

近年、表面処理の施された基材に金属インクを吐出して配線を形成する技術が開発されている。表面処理として、フッ素被膜を基材に形成し（FAS（Fluoroc Alkyl Silane）処理）、これを多孔質にすることで金属インクの表面張力をコントロールする場合、配線と基材との密着性を高めることが難しい。したがって、基材を積層しても層間剥離が生じやすいので、信頼性の高い多層基板の製造が難しかった。あるいは、フッ素被膜を積層することができないので、積層構造を得ることができない場合があった。

【0004】

または、表面処理として、ポリビニルアルコールを基材に塗布して膨潤性の受理層を形成する方法や、水酸化アルミニウムを基材に塗布して多孔質の受理層を

形成する方法では、受理層が高い吸水性を有するために水分を含みやすく多層基板の内層として好ましくない。また、この場合も、配線と基材との密着性を高めることが難しいので、基材を積層しても層間剥離が生じやすいので、信頼性の高い多層基板の製造が難しかった。

【0005】

本発明の目的は、層間剥離の生じない又は生じにくい積層配線基板を簡単に形成することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明に係る積層配線基板の製造方法は、軟化状態の熱可塑性樹脂によって形成されている第1の受理層上に、導電性微粒子を含む溶剤により、第1の配線層を形成すること、

前記第1の受理層及び前記第1の配線層上に、熱可塑性樹脂によって第2の受理層を、軟化した状態で形成すること、

軟化状態の前記第2の受理層上に、導電性微粒子を含む溶剤により、第2の配線層を形成すること、及び、

熱によって、前記第1及び第2の受理層の前記熱可塑性樹脂を軟化させ、前記第1及び第2の配線層の連続部分において前記導電性微粒子を相互に結合させること、

を含む。本発明によれば、導電性微粒子を含む溶剤を設けるときに、第1又は第2の受理層は軟化した状態であるから、にじみや溜まり(Bulge)の発生を抑制することができる。また、第1及び第2の受理層は、軟化状態となったときに相互に密着するので層間剥離が生じない又は生じにくい。さらに、固化した第1又は第2の受理層と、相互に結合した導電性微粒子を含む第1又は第2の配線層とは密着性が高い。そのため、信頼性の高い積層配線基板を簡単に製造することができる。

(2) この積層配線基板の製造方法において、

前記第1の配線層に含まれる前記導電性微粒子は、相互反応を抑制するためのコート材で被覆された状態で前記溶剤に分散されてなり、

前記第2の受理層の形成前に、前記第1の配線層を加熱して、前記コート材を分解することをさらに含んでもよい。

(3) この積層配線基板の製造方法において、

前記導電性微粒子を含む前記溶剤を吐出して前記第1及び第2の配線層を形成してもよい。

(4) この積層配線基板の製造方法において、

前記第1の受理層を基材上に形成してもよい。

(5) この積層配線基板の製造方法において、

前記第1及び第2の配線層の連続部分において前記導電性微粒子が相互に結合された後に、前記基材を前記第1の受理層から除去することをさらに含んでもよい。

(6) 本発明に係る積層配線基板は、上記方法によって製造されてなる。

(7) 本発明に係る半導体装置は、上記積層配線基板と、

前記積層配線基板と電氣的に接続された半導体チップと、
を有する。

(8) 本発明に係る電子機器は、上記半導体装置を有する。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0008】

(第1の実施の形態)

図1(A)～図4(B)は、本発明の第1の実施の形態に係る積層配線基板の製造方法を説明する図である。本実施の形態では、図1(A)に示すように、熱可塑性樹脂（例えば、ポリアミドや熱可塑性ポリイミド等の有機材料）によって形成された第1の受理層10を使用する。第1の受理層10は、基材（例えば基板）12上に形成してもよい。基材12は、銅などの金属であってもよいし、熱硬化性の樹脂（例えば、ポリイミドやエポキシ樹脂等）であってもよいし、ガラスであってもよい。第1の受理層10は、表面が平坦になるように形成してもよい。第1の受理層10は絶縁性を有し、第1の絶縁層とすることができる。

【0009】

図1 (B) に示すように、第1の受理層10を熱によって軟化させる。あるいは、もともと軟化した状態の熱可塑性樹脂によって第1の受理層10を形成してもよい。軟化した状態で、第1の受理層10は、粘性を持っていてもよい。軟化した状態の第1の受理層10上に第1の配線層14を形成する。第1の配線層14は、導電性微粒子を含む溶剤（例えば、金属インク）によって形成する。導電性微粒子は、金や銀等の酸化しにくく、電気抵抗の低い材料から形成されていてもよい。金の微粒子を含む溶剤として、真空冶金株式会社の「パーフェクトゴールド」、銀の微粒子を含む溶剤として、同社の「パーフェクトシルバー」を使用してもよい。なお、微粒子とは、特に大きさを限定したものではなく、溶剤とともに吐出できる粒子である。第1の配線層14の形成は、インクジェット法やバブルジェット（登録商標）法などの導電性微粒子を含む溶剤の吐出（例えば、その液滴の吐出）によって行ってもよいし、マスク印刷やスクリーン印刷によって行ってもよい。導電性微粒子は、反応を抑制するために、コート材によって被覆されていてもよい。溶剤は、乾燥しにくく再溶解性のあるものであってもよい。導電性微粒子は、溶剤中に均一に分散していてもよい。

【0010】

本実施の形態によれば、導電性微粒子を含む溶剤は、軟化した状態の熱可塑性樹脂上に設けられるので、第1の配線層14を形成するときに、にじみや溜まり (Bulge) の発生を抑制することができる。第1の配線層14を乾燥させて、溶剤を揮発させ、導電性微粒子（あるいは導電性微粒子及びコート材）を残してもよい。乾燥は、室温以上100℃以下の温度で行ってもよい。

【0011】

図1 (C) に示すように、第1の配線層14に熱を供給してもよい。これにより、導電性微粒子を被覆するコート材を分解してもよい。コート材を分解するときにガスが生じる場合がある。また、熱可塑性樹脂は、さらに軟化してもよい。

【0012】

図1 (D) に示すように、第1の配線層14及び第1の受理層10上に第2の受理層20を形成する。第2の受理層20は、熱可塑性樹脂によって形成する。

第2の受理層20の材料及び形成方法は、第1の受理層10の内容が該当してもよい。第2の受理層20は絶縁性を有し、第2の絶縁層ということができる。第2の受理層20を設ける前に、少なくとも第1の配線層14から溶剤を揮発させておく。第2の受理層20には、コンタクトホール24を形成する。

【0013】

第2の受理層20は、軟化した状態で設ける。例えば、固化した状態で第2の受理層20を設け、これをその後軟化させてもよいし、軟化した熱可塑性樹脂によって受理層20を形成してもよい。

【0014】

図2(A)に示すように、軟化状態の第2の受理層20上に第2の配線層26を形成する。第2の配線層26は、導電性微粒子を含む溶剤によって形成する。第2の配線層26の材料及び形成方法は、上述した第1の配線層14の内容が該当してもよい。第2の配線層26は、コンタクトホール24を介して、第1の配線層14に接触するように形成する。第2の配線層26を、導電性微粒子を含む溶剤で形成する場合、これをコンタクトホール24に吐出してもよい。

【0015】

図2(B)に示すように、第2の配線層26に熱を供給してもよい。これにより、導電性微粒子を被覆するコート材を分解してもよい。コート材を分解するときにはガスが生じる場合がある。また、第1及び第2の受理層10、20を形成している熱可塑性樹脂は、さらに軟化してもよい。

【0016】

図2(C)に示すように、第2の配線層26及び第2の受理層20上に第3の受理層30を形成してもよい。第3の受理層30は、熱可塑性樹脂によって形成する。第3の受理層30の材料及び形成方法は、第1の受理層10の内容が該当してもよい。第3の受理層30は絶縁性を有し、第3の絶縁層ということができる。第3の受理層30にはコンタクトホール32を形成してもよい。コンタクトホール32には、図3(A)に示すように、コンタクトポスト34を形成してもよい。コンタクトポスト34の材料及び形成方法は、第1の配線層14の材料及び形成方法を適用してもよい。

【0017】

次に、第1及び第2の受理層10、20（あるいはさらに第3の受理層30）に熱を供給する。熱によって、第1及び第2の受理層10、20（あるいはさらに第3の受理層30）は、軟化して密着する。図3（B）に示すように、第1及び第2の受理層10、20（あるいはさらに第3の受理層30）は、界面がなくなって、一体的な絶縁層40を形成してもよい。こうすることで、第1及び第2の受理層10、20（あるいはさらに第3の受理層30）の層間剥離が生じない。

【0018】

熱は、第1及び第2の配線層14、26の連続部分において導電性微粒子を相互に結合（例えば焼結）させる温度（例えば、300～600℃程度）であつてもよい。熱の供給時間は1時間程度であつてもよい。導電性微粒子は、導電膜又は導電層となる。

【0019】

図3（C）に示すように、第1及び第2の受理層10、20（あるいはさらに第3の受理層30）を構成する熱可塑性樹脂が固化し、導電性粒子が相互に結合すると、第1及び第2の配線層14、26と絶縁層40（詳しくは、第1の配線層14と第1及び第2の受理層10、20、あるいは第2の配線層26と第2及び第3の受理層20、30）とは密着性が高くなるので、信頼性の高い積層配線基板が得られる。なお、コンタクトポスト34も、同様に、その導電性微粒子を相互に結合（例えば焼結）させてもよい。

【0020】

図4（A）に示すように、コンタクトポスト34上に端子部38を形成してもよい。端子部38は、コンタクトポスト34の上面よりも大きくなるように形成してもよい。その場合、端子部38の周縁部が絶縁層40（あるいは第3の受理層30）上に載っていてもよい。端子部38は、NiやCuなどの無電解めっき等によって形成することができる。

【0021】

さらに、図4（B）に示すように、基材12を第1の受理層10から除去して

もよい。例えば、基材 12 として銅板を使用し、塩化第二鉄などのエッチング液に基材 12 を浸漬してこれを溶解してもよい。この工程は、熱可塑性樹脂（第 1、第 2 及び第 3 の受理層 10, 20, 30）を固化させ、導電性微粒子（第 1 及び第 2 の配線層 14, 26 の連続部分）を相互に結合させた後に行う。

【0022】

本実施の形態によれば、第 1 及び第 2 の配線層 14, 26 と絶縁層 40 の密着性が高い。そのため、信頼性の高い積層配線基板を簡単に製造することができる。

【0023】

（第 2 の実施の形態）

図 5（A）～図 6（C）は、本発明の第 2 の実施の形態に係る積層配線基板の製造方法を説明する図である。本実施の形態では、図 5（A）に示すように、上述した第 1 の受理層 10 上に第 1 の配線層 50 を形成する。また、上述した基材 12 を使用してもよい。第 1 の配線層 50 は、コンタクトポスト 52 を有するように形成する。第 1 の配線層 50 の材料及び形成方法は、上述した第 1 の配線層 14 の内容が該当してもよい。

【0024】

図 5（B）に示すように、第 1 の配線層 50 の導電性微粒子を被覆するコート材を熱によって分解してもよい。コート材を分解するときにガスが生じる場合がある。また、第 1 の受理層 10 を形成している熱可塑性樹脂は、さらに軟化してもよい。

【0025】

図 5（C）に示すように、第 1 の配線層 50 及び第 1 の受理層 10 上に、第 2 の受理層 54 を形成する。第 2 の受理層 54 はコンタクトポスト 52 を覆ってもよい。第 2 の受理層 54 の材料及び形成方法は、第 1 の実施の形態で説明した第 2 の受理層 20 の内容を適用してもよい。

【0026】

図 6（A）に示すように、第 2 の受理層 54 から少なくともコンタクトポスト 52 の上面を露出させる。第 2 の受理層 54 が薄くなるようにその表面部を除去

してもよい。第2の受理層54の表面部を溶解させてもよい。

【0027】

図6(B)に示すように、第2の受理層54上に第2の配線層56を形成する。第2の配線層56の材料及び形成方法は、第1の実施の形態で説明した第2の配線層26の内容を適用してもよい。第2の配線層56は、コンタクトポスト52上を通るように形成する。

【0028】

図6(C)に示すように、熱によって、第1及び第2の受理層10、54の熱可塑性樹脂を軟化させる。これにより、一体的な絶縁層58を形成してもよい。また、熱によって、第1及び第2の配線層50、56の連続部分において導電性微粒子を相互に結合させる。こうして、積層配線基板を製造することができる。本実施の形態には、第1の実施の形態で説明した内容を適用することができる。本実施の形態でも、第1の実施の形態で説明した作用効果を得ることができる。

【0029】

(第3の実施の形態)

図7(A)～図7(B)は、本発明の第3の実施の形態に係る積層配線基板の製造方法を説明する図である。本実施の形態では、第2の実施の形態で説明したように、第1の受理層10上に第1の配線層50を形成し、その上に第2の受理層54を形成する。第2の受理層54は、コンタクトポスト52を覆うように形成する。その他の詳細は、図5(C)を参照して説明した内容と同じである。

【0030】

図7(A)に示すように、第2の受理層54を構成する熱可塑性樹脂が軟化した状態で、その上に第2の配線層60を形成する。第2の配線層60の材料及び形成方法は、第1の実施の形態で説明した第2の配線層26の内容を適用してもよい。この状態で、第2の配線層60とコンタクトポスト52との間には、第2の受理層54の一部が介在している。

【0031】

熱によって、第1及び第2の配線層50、60の連続部分において導電性微粒子を相互に結合させる。このときの熱によって、第1及び第2の受理層10、5

4を軟化（さらに軟化）させてもよい。第1及び第2の受理層10, 54は一体化した絶縁層62となってもよい。導電性微粒子が相互に結合して導電膜又は導電層が形成された後に、第1の配線層50及び第2の配線層60に対して、両者を挟み込む方向に加圧力を加えてもよい。

【0032】

こうして、図7（B）に示すように、コンタクトポスト52と第2の配線層60とを電氣的に導通させる。こうして、積層配線基板を製造することができる。本実施の形態には、第1の実施の形態で説明した内容を適用することができる。本実施の形態でも、第1の実施の形態で説明した作用効果を得ることができる。

【0033】

図8には、上述したいずれかの実施の形態で説明した積層配線基板1000と、これに電氣的に接続された半導体チップ1と、を有する半導体装置が示されている。この半導体装置を有する電子機器として、図9にはノート型パーソナルコンピュータ2000が示され、図10には携帯電話3000が示されている。

【0034】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び結果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1（A）～図1（D）は、本発明の第1の実施の形態に係る積層配線基板の製造方法を説明する図である。

【図2】 図2（A）～図2（C）は、本発明の第1の実施の形態に係る積層配線基板の製造方法を説明する図である。

【図3】 図3（A）～図3（C）は、本発明の第1の実施の形態に係る積層配線基板の製造方法を説明する図である。

【図4】 図4(A)～図4(B)は、本発明の第1の実施の形態に係る積層配線基板の製造方法を説明する図である。

【図5】 図5(A)～図5(C)は、本発明の第2の実施の形態に係る積層配線基板の製造方法を説明する図である。

【図6】 図6(A)～図6(C)は、本発明の第2の実施の形態に係る積層配線基板の製造方法を説明する図である。

【図7】 図7(A)～図7(B)は、本発明の第3の実施の形態に係る積層配線基板の製造方法を説明する図である。

【図8】 図8は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置を示す図である。

【図9】 図9は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置を有する電子機器を示す図である。

【図10】 図10は、本発明を適用した実施の形態に係る半導体装置を有する電子機器を示す図である。

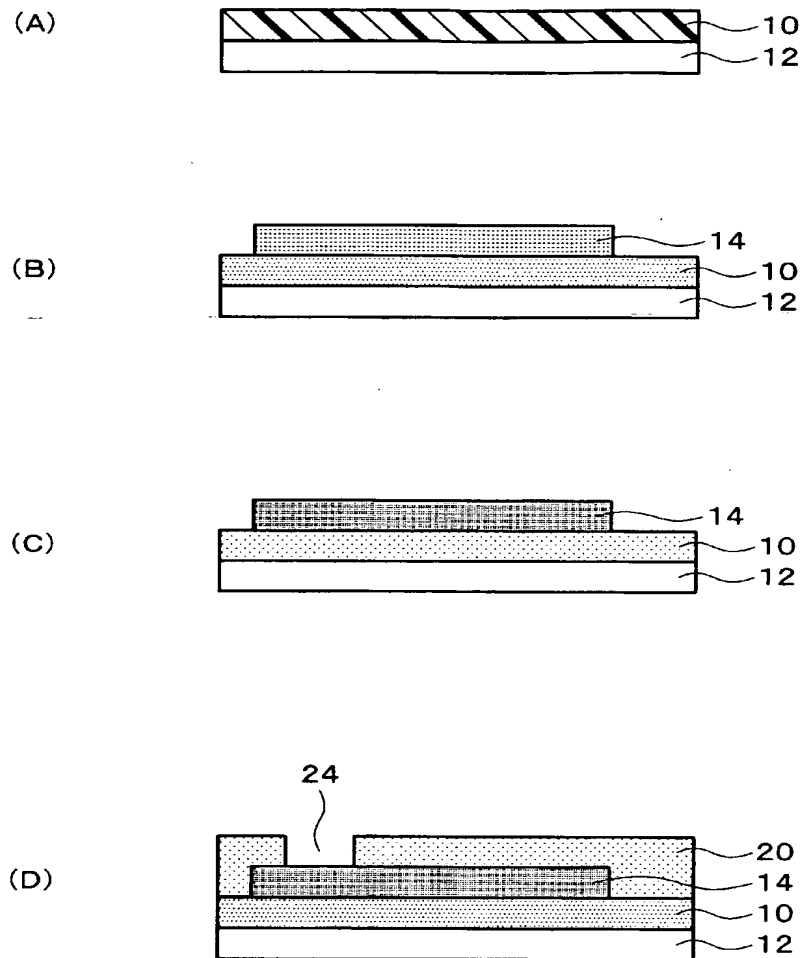
【符号の説明】

1…半導体チップ 10…第1の受理層 12…基材 14…第1の配線層
20…第2の受理層 24…コンタクトホール 26…第2の配線層 30…第3の受理層 32…コンタクトホール 34…コンタクトポスト 38…端子部
40…絶縁層 50…第1の配線層 52…コンタクトポスト 54…第2の受理層 56…第2の配線層 58…絶縁層 60…第2の配線層 62…絶縁層

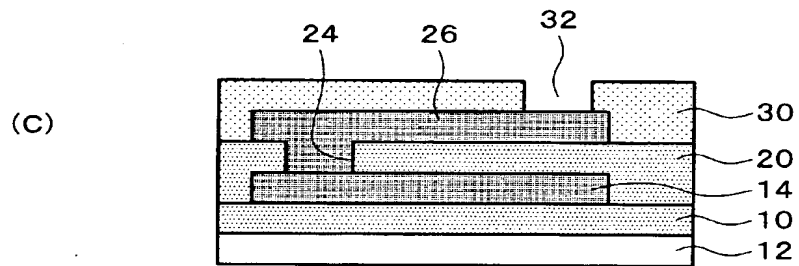
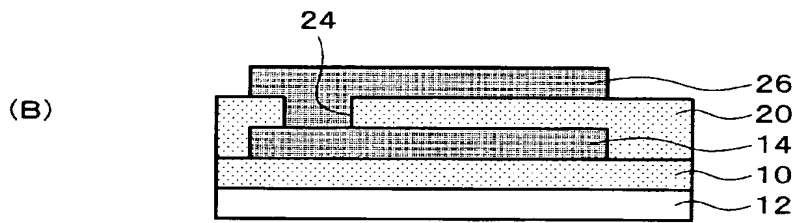
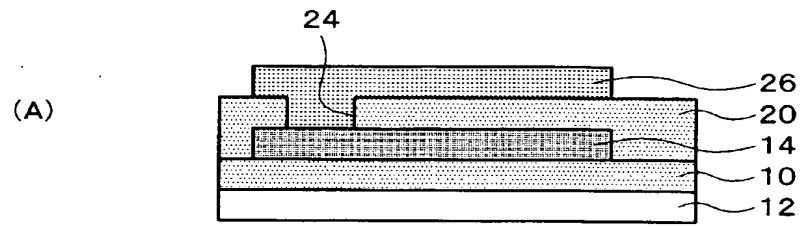
【書類名】

図面

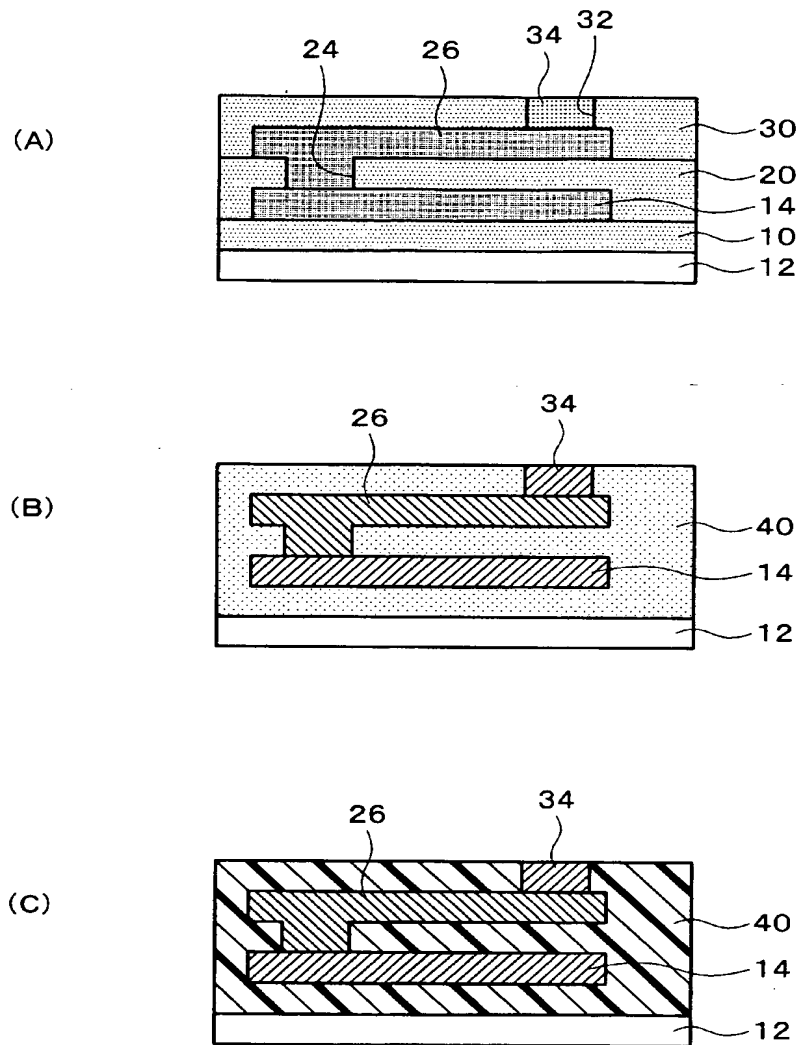
【図 1】



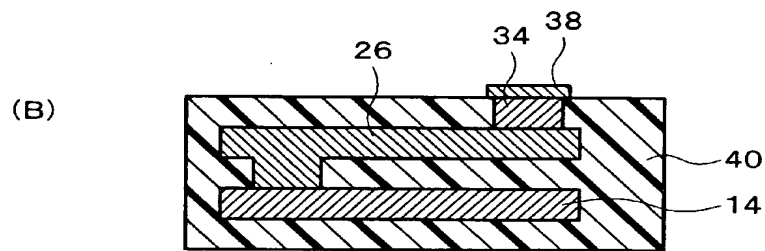
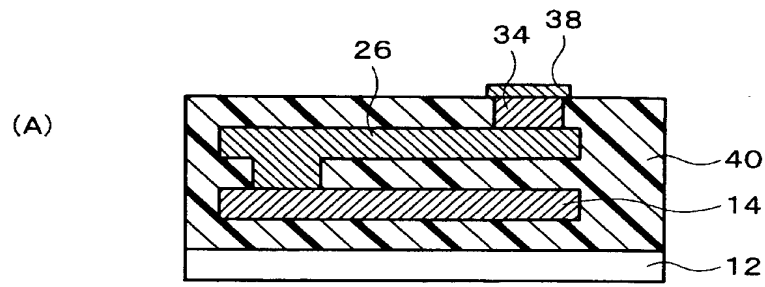
【図 2】



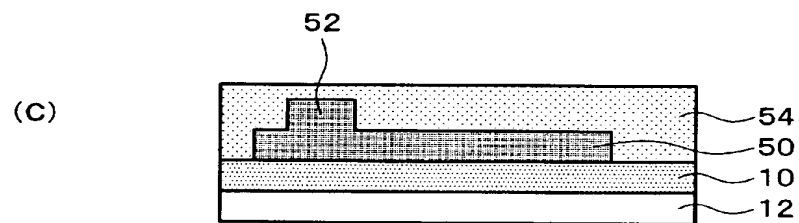
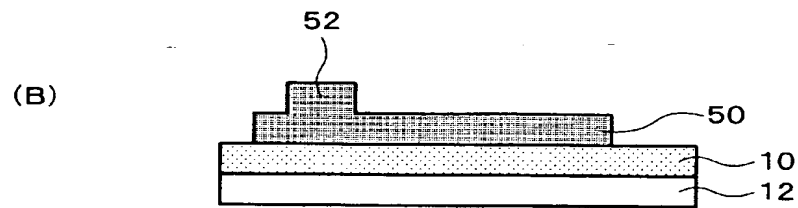
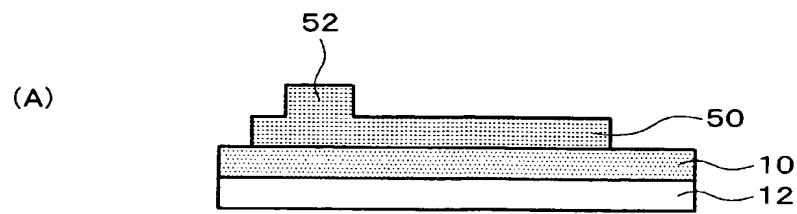
【図 3】



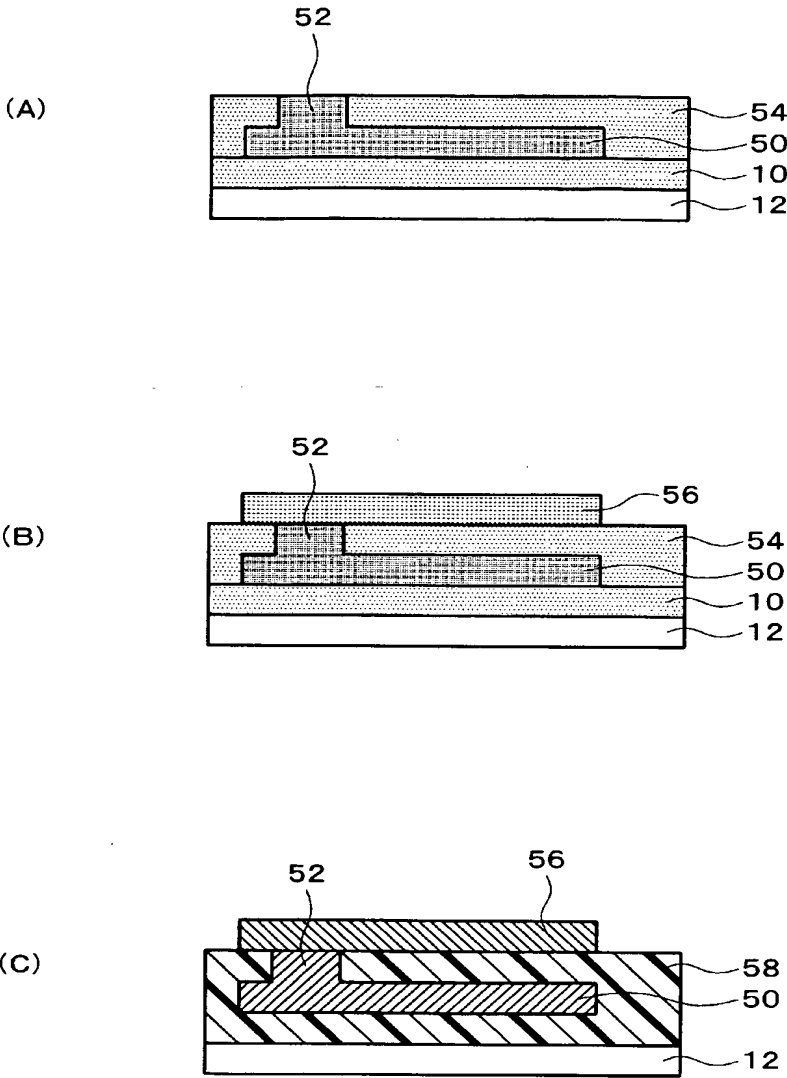
【図 4】



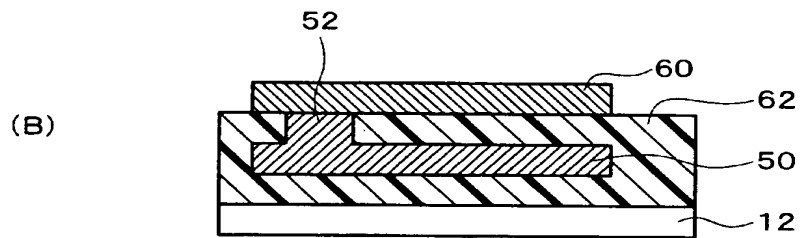
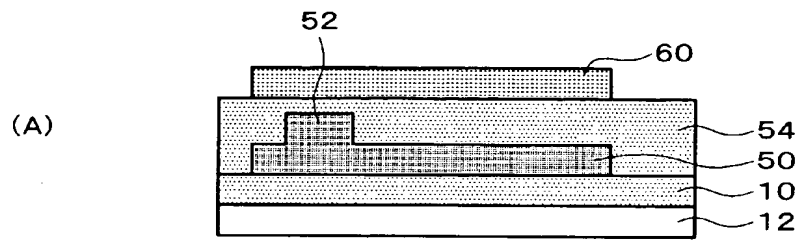
【図 5】



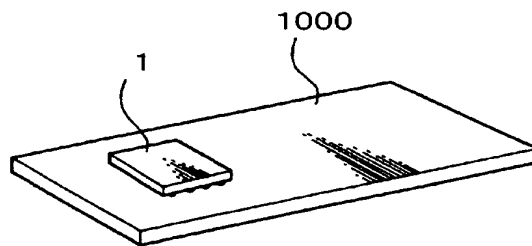
【図 6】



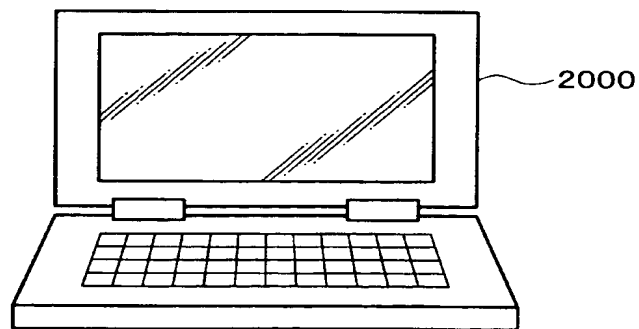
【図 7】



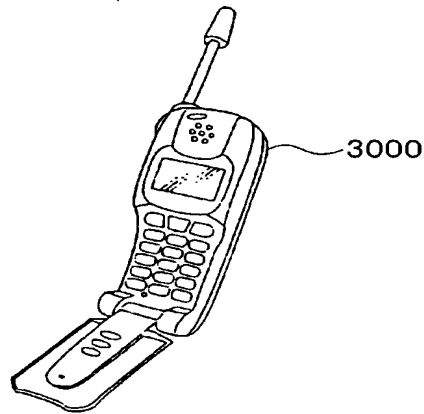
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、層間剥離の生じない又は生じにくい積層配線基板を簡単に形成することにある。

【解決手段】 軟化状態の熱可塑性樹脂によって形成されている第 1 の受理層 1 0 上に、導電性微粒子を含む溶剤により、第 1 の配線層 1 4 を形成する。第 1 の受理層 1 0 及び第 1 の配線層 1 4 上に、熱可塑性樹脂によって第 2 の受理層 2 0 を、軟化した状態で形成する。軟化状態の第 2 の受理層 2 0 上に、導電性微粒子を含む溶剤により、第 2 の配線層 2 6 を形成する。熱によって、第 1 及び第 2 の受理層 1 0, 2 0 の熱可塑性樹脂を軟化させ、第 1 及び第 2 の配線層 1 4, 2 6 の連続部分において導電性微粒子を相互に結合させる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 5 5 6 4 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
氏 名	セイコーエプソン株式会社